別冊　新規就農の手引き（営農技術編）

－　目　次　－

野菜栽培の基礎		1
果菜類　トマト	（施設・雨よけ・露地栽培）	2
イチゴ	（施設促成栽培）	3
葉菜類　キャベツ	（露地栽培）	4
小ネギ	（雨よけ栽培）	5
根菜類　ダイコン	（露地栽培）	6
施設栽培技術		7
養液栽培技術		8
新しく開発された技術（農業新技術200Xなど）		9
農作業安全		11
園芸関係用語集		12
参考資料・関連サイト		15

野 菜 栽 培 の 基 礎

野菜の種類・品種に適した「温度」「日射量」の下で、「土づくり」、「水分管理」、「肥料管理」、「病害虫管理」を適切に行うことが大切です。

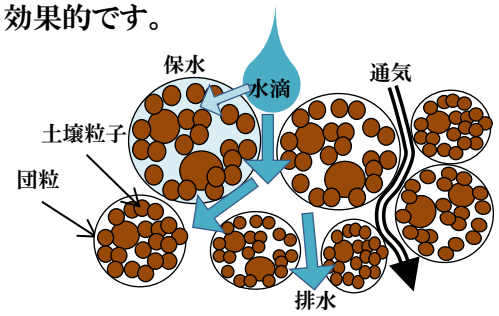
土づくりのポイント

野菜は生育が早く養水分の吸収量が多いのが特徴です。一方、根は細く軟らかいため過湿や乾燥に弱く、さらに養分が多すぎると根が傷むなど障害を起こしやすくなります。
このため、土づくりは、「排水性」「通気性」「保水性」を高めための「団粒構造」を形成発達させることが基本となります。

「砂の多い土」：保水性が悪く、乾燥害を受けやすい。養水分保持力が弱く肥料が流亡し生育後半に肥料不足（肥切れ）を起こしやすい。
「粘土質の土」：保水性は良いが、通気性が悪い。養水分保持力は強い。

団粒構造の形成・発達

植物の根、微生物、作物の根から分泌される有機物などの分解物（腐植）が糊の作用をし、土の小さな粒子（鉱物）が互いにくっつきあい小さな塊となった「団粒構造」が形成されます。
この団粒間の大きな隙間（孔げき）は「排水」「通気」の役割を、小さな隙間は、「保水」の役割を持つようになります。
「団粒構造」を形成・発達させるためには、糊の基となる有機物（堆肥）の施用や、団粒を形成する作用を持つイネ科の作物を輪作に取り入れることが効果的です。



団粒構造のイメージ

トラクタなど大型機械の走行を繰り返すと、緻密化した土の層（盤層）が形成され、深層への根の伸張の妨げ、排水性の悪化による湿害などの原因となります。このような場合は、プラウ・チゼル耕による深耕により盤層を破壊する必要があります。

施肥のポイント

土壌中の養分濃度の目安には電気伝導度(EC)が用いられており、この値に合わせて適切な施肥を行うこととなります。

施肥量、施肥時期は、植物の種類や栽培の方法によって異なるが、栽培初期の「元肥」と、生育途中の「追肥」に分かれます。近年は、省力化のため、播種と同時に行ったり畝部分のみに施肥する方法があります。
なお、窒素質肥料では「硝酸性窒素」の流亡（による環境への影響）や、リン酸の土壌への固定（鉄と結合して作物が使えなくなる）などを考慮する必要があります。
→「農業新技術2009　肥料を大幅に削減できる露地野菜向け部分施肥技術」

堆肥（有機物）の施用は、土づくりに欠かせませんが、野菜畑は通気性が良く、分解が早くなります。このため、水田などに比べて一般的に施用量は多くする必要があります。ただし、未熟なものや窒素分が多すぎるものは植物が生理障害を起こすため良質なものを用いる必要があります。

作物の生育に必要な養分

「多量必須元素」
細胞の形成や代謝に欠かせない元素です。
炭素（C）　水素（H）　酸素（O）　窒素（N）　リン(P)　カリウム(K)　イオウ(S)
カルシウム(Ca)　マグネシウム(Mg)
欠乏（過剰）により生理障害を起こす場合があります。

「微量必須元素」
タンパク質と結合して酵素の成分　鉄(Fe)　銅(Cu)　亜鉛(Zn)　モリブデン(Mo)
酵素の活性化などの機能を持つ　マンガン(Mn)　ホウ素(B)　塩素(Cl)　です。

「肥料の三要素」
窒素・リン酸・カリウムをいいます。炭素・水素・酸素は空気・水から吸収されますが、これらの元素は必要量が多いものの、土壌中に少ないため、肥料として供給する必要があります。

トマト（施設・雨よけ・露地栽培）

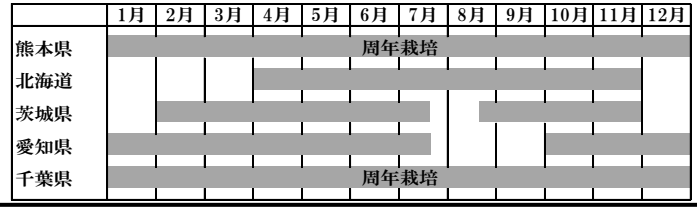
ナス科リコペルシコン属

主　な　品　種

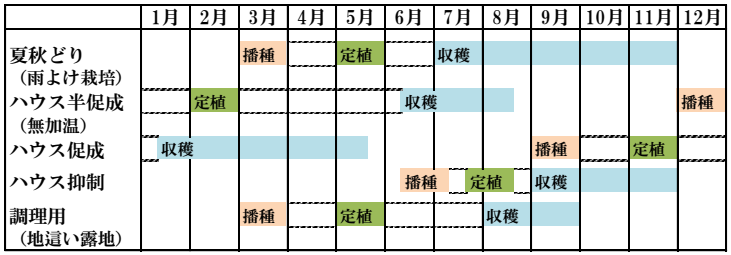
大玉（完熟系）トマト	「桃太郎系」「麗夏」「招福パワー」
ファーストトマト	「愛知ファースト」「スパーファースト」
中玉トマト	「フルティカ」「レッドオーレ」「シンディスイート」
加工調理用トマト	「にたきこま」「すずこま」
ミニトマト	「アイコ」「千果」「イェローピコ」「レッドルビー」

注：フルーツトマトは特別な品種はなく、栽培方法により糖度を高めたもの

主　な　産　地



栽培のポイント



注1：雨よけ栽培とは、栽培期間中の梅雨、夏期の高温乾燥などから守るために雨よけの簡易なビニールハウスを用いるもの。地這い栽培とは、支柱を用いずにつるを地面に這わせるもの。
注2：耐病性付与のため台木に接ぎ木された定植用の苗が販売されており、播種作業は省かれる場合が多い。
注3：ハウス内での養液栽培では、通常の4～5倍の栽植密度で苗を植えて、第一花房（一段）の果実のみを収穫して終了する短期栽培を繰り返す方法（一段密植栽培法）や、第三花房程度までの低段密植栽培と、通常の多段栽培を組み合わせた周年多収技術もあります。→「技術の窓1863」

生育適温：昼間25～30℃、夜間10～20℃、地温22℃
（生育限界は気温5℃以上、地温10℃以上です。）
日照条件：強い光が必要です
（日照不足には鋭敏に反応し、落花の増加、肥大むら等発生します。）
土壌条件：pH6.0～6.5
そ の 他 ：発根力が強いため、深さ1m、幅3m程度の根域をもちますが、過湿には弱いため、地下水位が高い場所、水田の転換畑では、排水対策が必要です。果実の肥大期には吸水量が増すため、十分なかん水を必要とします。

主　な　病　害　虫

病害：灰色かび病、葉かび病、疫病、虫害：コナジラミ、スリップス、マメハモグリバエ

他の作物との組み合わせ

メロン、イチゴ、キュウリ、軟弱野菜など

経　営　特　性

	10a当たり経営費（千円）	10a当たり農業所得（千円）	10a当たり労働時間（時間）	うち管理（時間）	うち収穫（時間）
大玉露地（夏秋）	637	903	709.1	229.9	187.2
大玉施設（冬春）	1,753	1,398	1,088.6	404.6	348.9
大玉施設（夏秋）	959	1,045	796.6	241.9	265.7

農林水産省平成19年品目別経営統計

技　術　の　窓

1759「三段階密植養液栽培によるトマトの周年生産体系モデル」
1863「一段密植栽培による高糖度トマトの周年安定生産技術」

マニュアルなど

「一段密植栽培(保水シート耕方式）による高糖度トマトの周年安定生産技術」 平成18年　農研機構
http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/publication/files/ichidantomato.pdf
「低段・多段組合せ栽培によるトマトの周年多収生産技術マニュアル」 平成22年　日本施設園芸協会
http://www.jgha.com/tomato-teidantadan.pdf
「加工・業務用野菜需要の取組に向けた品目別・用途別ガイドライン（トマト）」平成23年　日本施設園芸協会
http://www.jgha.com/files/kakouyasai/guideline9.pdf

イチゴ（施設促成栽培）

バラ科イチゴ属

主　な　品　種

【一季成り性品種】「とちおとめ」「さがほのか」「あまおう」「さちのか」「紅ほっぺ」「章姫」「とよのか」など
【四季成り性品種】「すずあかね」「なつあかり」「デコルージュ」など

栽培のポイント

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
促成栽培（施設）					△	-----	育苗	---■	---▼	---◇	収穫	

△：採苗、■：夜冷短日処理、低温暗黒処理（花芽分化処理）
▼：定植、◇：マルチ張り（土耕の場合、ハウスの天井張りも併せて行う）

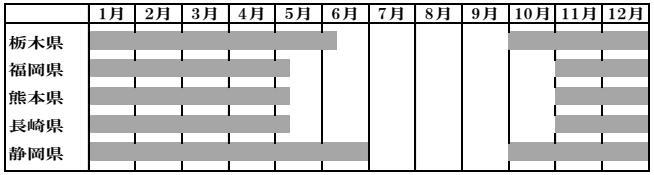
イチゴは、その「花芽分化」、「休眠」特性から、従来は「露地栽培」、「半促成栽培」、「抑制栽培」なども行われてきました。現在は、「休眠」をさせない「促成栽培」が殆どであり、品種も休眠が浅いものが用いられています。さらに、一季成り性品種を利用した短日処理による9月～11月どり栽培や、日長に関係なく花芽が分化する「四季成り性品種」を用いた周年栽培技術も導入されています。

生育適温：葉　20～25℃、根　18～23℃（比較的冷涼・温和な気象条件を好みます。）
花芽分化：5～24℃　短日条件（日長8～13時間）
土壌条件：pH5.5～6.5
そ の 他：イチゴの根は浅根性で水分不足、乾燥に弱いため、かん水装置などにより土壌水分を適切に保つ必要があります。（定植～収穫期：pF1.5～1.7、収穫期：pF2.0～2.5）
イチゴの収量・品質に関係する果実の肥大・色つきは、開花から成熟までの期間や温度の影響を受けます。また、光のあたらない部分があると、その部分の着色がおくれ果色のむらが生じやすくなります。

高　設　栽　培

イチゴは草丈が低いため、収穫・管理作業の労働負荷が大きくなります。このため、土壌表面から80～120cmの高さに栽培床（ベンチ）を設置し、培地を用いて栽培する「高設栽培」が導入されています。
かん水には点滴チューブが用いられますが、培地への培養液供給を自動化した養液栽培も行われています。さらに、イチゴのクラウン部を冷温水で温度制御し、果実肥大の向上、収量平準化・コスト低減を図る技術も開発されています。→「農業新技術2009」

主　な　産　地



主　な　病　害　虫

病害：炭そ病、い黄病、疫病、うどんこ病、灰色かび病、芽枯病、輪斑病、ウイルス病
虫害：ネグサレセンチュウ、アブラムシ、ハスモンヨトウ、スリップス、ハダニ、コガネムシ

経　営　特　性

10a当たり経営費（千円）	10a当たり農業所得（千円）	10a当たり労働時間（時間）	うち管理（時間）	うち収穫（時間）	うち出荷（時間）
1,698	1,898	2,091.6	513.9	490.6	545.3

農林水産省平成19年品目別経営統計

技　術　の　窓

1789「高設栽培イチゴの中休み軽減技術」
1792「つり下げ式高設栽培ベッドに対応したイチゴ収穫ロボット」
1921「低コストで安定した花芽分化促進を可能にするイチゴの間欠冷蔵処理」
1975「株元局所加温用「テープヒータ」を活用したイチゴの省エネルギー暖房技術」

マニュアルなど

「農業新技術2009　イチゴのクラウン温度制御」
「農業新技術2008　夏秋期の高品質イチゴ栽培」
農林水産省
http://www.s.affrc.go.jp/docs/new_technology.htm

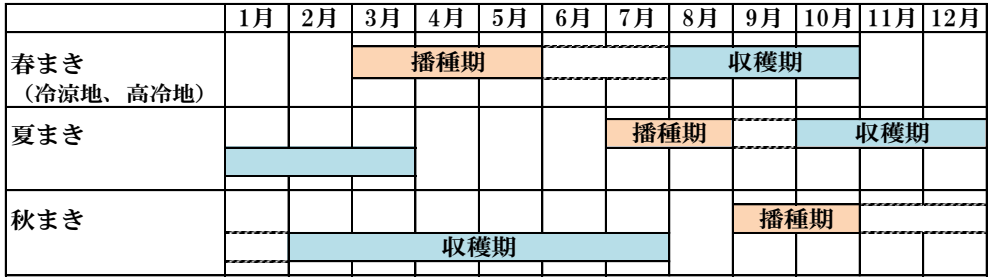
キャベツ（露地栽培）

アブラナ科ブラシカ属

主　な　品　種

寒玉系・冬系（中早生～晩生）「冬のぼり」、「彩音」
春玉系・春系（極早生～中早生）「金系201号」、「金春」
ボール系　「グリーンボール」

栽培のポイント



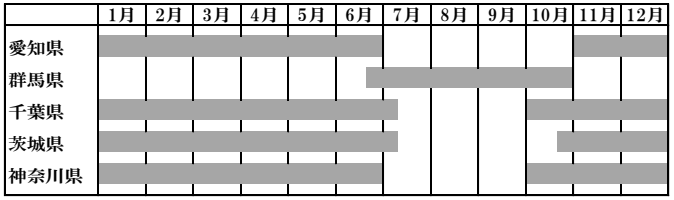
注：春まき、夏まきは葉が5～6枚、秋まきは葉が7～8枚で定植
収穫は結球の良好なものから行う。収穫が遅れると傷んだり、裂球する。

発芽適温：15～30℃（発芽時に光は必要としません。）
生育適温：15～20℃（生育可能温度は5～25℃　比較的冷涼な気候を好みます。）
日照条件：結球時には十分な日照が必要です。
土壌条件：土壌適応性は高いが、排水性・保水性が高いほど生育は良くなります。
　　pH6.0～6.5　pH5.0以下では根こぶ病の発生が多くなります。
その他：土壌病害が多発する地域では3年以上の輪作が適当です。

加工・業務用の省力化

作業の集約化による規模拡大、経営費の節減が不可欠な加工・業務用の生産において、手作業による収穫作業を機械化し、機上での選別・調製作業と大型コンテナに収容することによって、収穫調製出荷作業の労力を半減、出荷に係る資材費を2/3に削減する機械が開発されています。
→「技術の窓1936」

主　な　産　地



主　な　病　害　虫

病害：べと病、黒斑病、根こぶ病、い黄病、菌核病
虫害：コナガ、アオムシ、ハスモンヨトウ、ネキリムシ、
　　アブラムシ

他の作物との組み合わせ

露地栽培で様々な作物と組み合わせることが可能ですが、虫害防止のため、ダイコン、カブなどの害虫が共通するアブラナ科野菜は避けた方が好ましいです。

経　営　特　性

	10a当たり経営費（千円）	10a当たり農業所得（千円）	10a当たり労働時間（時間）	うち播種・定植（時間）	うち収穫・調製（時間）
春まき	185	211	93.5	15.4	33.3
夏まき	236	156	74.7	10	26.2
秋まき	264	184	98.2	8.8	36.1

農林水産省平成19年品目別経営統計

技　術　の　窓

1731「加工・業務用の大玉キャベツ栽培技術」
1936「機上調製作業と大型コンテナ収容を特徴とする高能率キャベツ収穫機」

小ネギ（雨よけ栽培）

ユリ科ネギ属

特　　徴

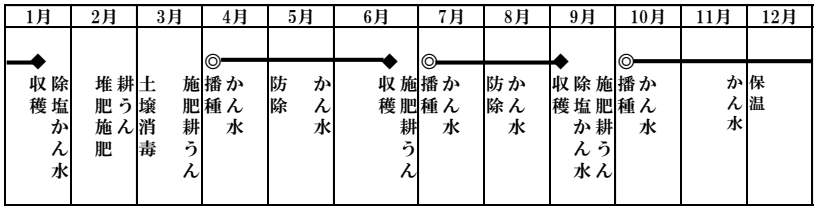
「博多万能ねぎ」に代表される小ネギは、薬味から煮物まで幅広く利用可能で、周年的な需要があります。
多くは九条系の「九条細」「九条郡」「黒柄郡」などの品種が用いられており、近年は専用品種もあります。
収穫期のサイズは用途等で異なりますが、草丈50～60cm、20本前後で100gとなる大きさが定着しています。
日持ちが良く葉色が濃いものが好まれています。

主　な　産　地

山口県：安岡ねぎ、福岡県：博多万能ねぎ、
佐賀県：うまかねぎ、大分県：大分味一ねぎ
高知県：やっこねぎ、宮城県：仙台小ねぎ
愛知県：なごやっこねぎ　など

栽 培 の ポ イ ン ト

雨よけハウスにより周年の栽培可能、適温期であれば、播種後2か月、低温期でも3～5か月で収穫可能です。毎日の出荷量の設定と、これに応じたハウス内の栽培計画、均一な生育、そのための土づくり・かん水などの管理がポイントとなります。



ハウスでの周年栽培の作型の例

土づくり・かん水のポイント

小ネギは、生育初期は十分な水分、後半は逆に水分が不要になります。また、根への十分な酸素の供給が必要であり、地温が高すぎると根の傷みが発生しやすくなります。

「土づくり」

- ◆ 排水性・通気性・保水性に努めることが大切です。土壌中の腐植を増やすため、堆肥を施用するとともに、生育障害の原因となる肥料成分の過剰を防止するための土壌成分の分析や、除塩を行う必要があります。

「かん水」

- ◆ 収穫後、播種直後に十分なかん水を行い、土壌深くまで浸透させ、土壌水分を安定させるとともに、播種層の肥料濃度を低下させ、初期生育を揃えます。
- ◆ 出芽から本葉出始めまでは環境変化に弱いためかん水は控える。その後、草丈が20cm程度まで、生育を揃えるため地表面が湿る程度に保ちます。
- ◆ 生育後半は、葉色が良く、日持ちが良いネギに仕上げるため、かん水を制限します。
- ◆ 春と秋は生育が早いため、軟弱な伸長を防止するため、葉色・つやなどを見つつかん水を制限します。冬は、厳寒時の水分過多は葉先の痛みなどを生じるため、かん水を制限します。夏は、地温が高く乾燥しやすいためかん水を収穫直前までかん水を継続します。

生育が不揃いとなる原因と対策のポイント

「出芽」～「本葉二枚時」

- ◆ 低温・乾燥による出芽の不揃い、出芽後の肥料濃度障害による根痛みなどが原因となります。
- ◆ このため、播種後の保温などの温度管理の適正化、十分なかん水による肥料濃度の均一化に努める必要があります。
- ◆ なお、発芽適温は15～20℃で、これより低いと発芽率が低下し、出芽も遅れます。逆に高温でも発芽率が低下するため、遮光資材のべたがけにより地温の上昇を抑える必要があります。→「技術の窓1957」

「生育後期」

- ◆ 集中的な降雨によるハウス周辺からの雨水の流入、寒気による部分的な軟弱徒長・生育抑制が原因となります。
- ◆ 春から秋にかけて、土壌内部の一時的乾燥、日照の急激な増加による根の活力不足に起因する「葉先枯れ症」などが原因となります。
- ◆ このため、施肥濃度の適正化、土壌水分の安定化のため、播種前後の十分なかん水と、土壌水分を急変するようなかん水は避ける必要があります。

主　な　病　害　虫

ネギハモグリバエ、ネギアザミウマ、シロイチモジヨトウなど
苗立枯病、べと病、さび病、葉枯病

技　術　の　窓

1957「高温期における葉ネギの発芽を促進する種子吸水処理技術」

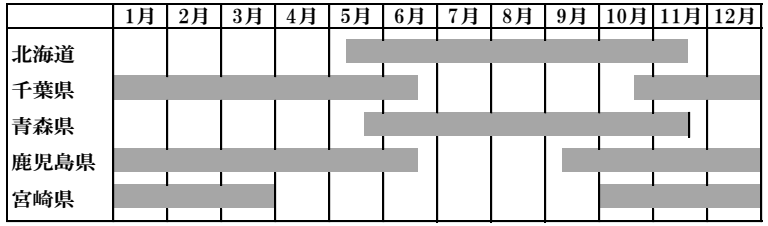
ダイコン（露地栽培）

アブラナ科ダイコン属

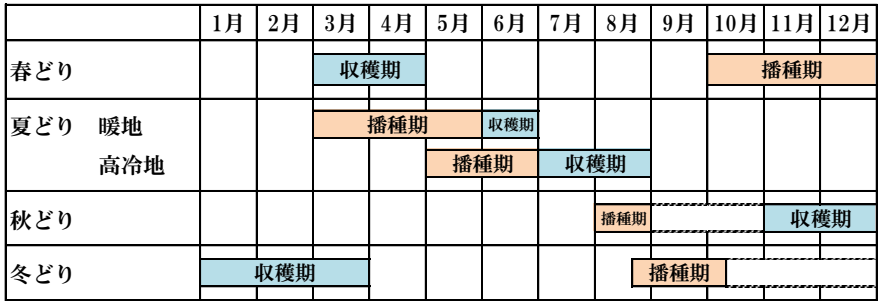
主　な　品　種

青果として市場出荷されるものは、根部がやわらかく，多汁質で甘味のある青首の品種（根部の上部の周皮が緑色になる品種）が殆ど
その他、漬物加工向けなどの地域品種が多数あり
（聖護院、守口、桜島等）

主　な　産　地



栽培のポイント



注：点播であれば、本葉5～6枚、1粒播種なら本葉7～8枚の時期に、所定の株間になるよう間引きを行う。
夏どりは生育が早いため、収穫適期を逃さないよう注意が必要。
冬どりは生育後期から気温が低下し生育が遅くなるため、トンネル・マルチなどで必要に応じて保温する。

発芽適温：15～30℃
生育適温：15～20℃　-5℃以下で凍害の発生のおそれ
土壌条件：pH5.5～6.8
そ の 他：過湿により湿害、軟腐病が発生しやすいため排水が大切。一方、土が乾燥し、高温（平均20℃以上）が加わると網入りが発生しやすい
未完熟たい肥の施用は枝根、ひげ根が発生しやすいため、完熟たい肥を用いる必要がある。

主　な　病　害　虫

病害：軟腐病、白さび病、べと病、黒斑病、い黄病、そうか病
虫害：センチュウ、コナガ、アブラムシ、キスジノミハムシ
生理障害：ス入り、裂根、枝根など

他の作物との組み合わせ

早堀カンショ　＋　秋冬どりダイコン
夏どりホウレンソウ＋　春どりダイコン
秋冬どりネギ　＋　春どりダイコン

経　営　特　性

	10a当たり経営費（千円）	10a当たり農業所得（千円）	10a当たり労働時間（時間）	うち収穫・調製（時間）
春どり	176	217	121.6	50.9
夏どり	202	98	70.5	42.3
秋冬どり	168	136	78.4	78.4

農林水産省平成19年品目別経営統計

技　術　の　窓

1817「だいこんバーティシリウム黒点病の非破壊計測」

施 設 栽 培 技 術

種 類 ・ 特 徴

ガラス温室

【長所】 透光性が高く、熱線を逃がさないため保温に優れ、耐久性がある
【短所】 建設費が高い
【構造と特徴】
「両屋根式」　：むねを南北方向で建てる場合が多い。年間を通じて光の利用率が高く、室温も平均しやすい。草丈の高い果菜類の栽培、周年利用を目的としています。
「スリーコーター式」：むねを東西方向で建て、南側の屋根を高くして光の利用率を高める。冬期に高温を必要とするメロン等に用いられます。

プラスチックハウス

【長所】 ガラス温室に比べ建設コストが安く、維持管理も容易
【短所】 ガラス温室に比べて、耐候性は劣り、フィルムの素材によっては透光性は低い。フィルムを定期的に張り替えなければならない。
【構造と特徴】
「大型ハウス」 ：骨材にはH型鋼を用い、柱はコンクリート等で固定する場合が多い。大型化により保温効果が高まり、柱の簡略化、間口を広くとること等により大型機械の利用も可能です。
「パイプハウス」：骨組みに鉄パイプを利用、組立や移動が容易で大きさを自由に調整できます。

超低コスト耐候性ハウス

新しい素材の耐久性（10年）フィルム・新工法を用い、従来の大型ハウスに比べ設置コスト4割削減、風速50m/sに耐える強度も備えるハウスが開発されています。

施設内の環境管理

施設内の環境は、温度・光（日射量）・湿度（土壌水分量）・二酸化炭素（光合成に必要）と多岐にわたりますが、そのうち最も重要な管理は温度管理（換気、暖房）となります。

換 気

「自然換気」　：天窓・側窓・出入り口を開放して行う換気方法
「強制換気」　：換気扇などの動力を利用し、施設内の空気を排出あるいは外気を流入すること。

暖 房

「温湯暖房」　：施設外に設置したボイラで水を加熱し、施設内の放熱管から放熱させる方式、室温の急激な変化が少なく、温度分布が均一になりやすいが、ボイラ・配管等の設備費が高い。
「温風暖房」　：燃焼ガスの熱を空気に直接伝えてできた温風を送風ファンによってダクトを通じて強制循環させる方式、直接設置するため熱損失が少なく設備費も安価だが、温度むらが生じやすい。

換気、暖房以外に、猛暑期には、細かい霧を施設内で気化させ、周囲の空気から潜熱を奪うことにより冷却する「細霧冷房法」や「遮光装置」により温度上昇を抑制する方法も用いられています。

また、主に冬場の暖房コストを抑える省エネの目的でヒートポンプの利用もされたり、各種センサを用いて暖房装置、天窓開閉装置、かん水装置などを複合的・自動的に管理する施設も導入されています。

被覆（外張り）資材の特徴

	保温性	透光性	防曇性	防霧性	耐久性	価格
ガラス	◎	◎	―	―	◎	高
農ビ	○	○	○	○	○	安
農ポリ	×	○	△	△	△	安
農PO	○	○	○	○	○	安
フッ素フィルム	○	◎	△	△	◎	高

農ビ：農業用ポリ塩化ビニルフィルム（PVC）
農ポリ：農業用ポリエチレンフィルム
農PO：農業用ポリオレフィン系特殊フィルム

マ ニ ュ ア ル な ど

「農業新技術2007　超低コスト耐候性ハウス」 農林水産省
http://www.s.affrc.go.jp/docs/new_technology.htm
「施設園芸省エネルギー生産管理マニュアル」 平成20年　農林水産省
http://www.jgha.com/files/shouene-manual.pdf
「低コスト耐候性鉄骨ハウス施工マニュアル（風対策編）、（雪対策編）」
「省エネルギー化につながる被覆資材導入の手引き」
日本施設園芸協会　http://www.jgha.com/shiryou.html

養 液 栽 培 技 術

【長所】
○土壌を用いないため連作障害を避けることができる。
○自動化により灌水や施肥などの労力を低減できる。
○生育を早め作付回数を増やすことができる。

【短所】
○施設・設備の建設費維持費が高い。
○土壌のような外部からの影響をやわらげる能力がないため植物体が環境変化の影響を受けやすい。

装　　置

ベッド（栽培容器）と給・排液装置から構成されており、これらをハウス内に設置します。

「ベッド」　：硬質プラスチック、コンクリート、板でつくった枠にプラスチックシートで内張りしたもの、プラスチック成型品などがあります。

「給・排液装置」：培養液をタンクにため、給液パイプでベッドに送り、排液パイプでタンクに回収する「循環式」が多い。

培　養　液

多量要素（窒素、リン、カリウム、カルシウム、マグネシウム、硫黄）に、微量要素（鉄、ホウ素、亜鉛、マンガン、銅、モリブデン）を加えたものであり、農林省園芸試験場による「園試処方標準培養液」などの処方があります。

培地ごと、作物ごとに調製された培養液肥料が販売されており、それを水で希釈して用いることが多い。使用する水は、濾過、浄化して用いるが病原菌、排水等の汚染の有無に注意する必要があります。

培 地 ・ 方 式

根を、ロックウールなどに張らせる「固型培地耕」と、培養液中や培養液を噴霧した空気中に張らせる「非固型培地耕」に大別されます。

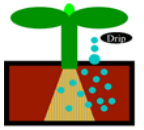
固型培地耕

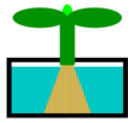
「ロックウール耕」：培地にロックウールを用いるもの。
「有機質培地耕」：ピートモス・やしがらなどの有機質資材を培地とするもので、イチゴの高設栽培などで導入されています。

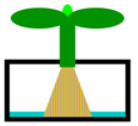
非固型培地耕

「たん液・循環式水耕（DFT）」
ベッド内に培養液を5～10cmの深さで張り、培養液中に根の全体又は一部を浸すものです。培養液の量が多く、培養液中の酸素が不足しやすいため、循環経路に空気混入器を設け、培養液中に酸素を供給する必要があります。

「NFT薄膜水耕」
ベッドに傾斜をもたせ、培養液を1～2cmの深さで浅く流し、培養液中の根に水と肥料、培養液につからない空気中の上部の根に酸素を供給するものです。培養液中に酸素を送る必要がなく、構造が簡単で施設等が安価、培養液の量が少ないなどの利点があります。

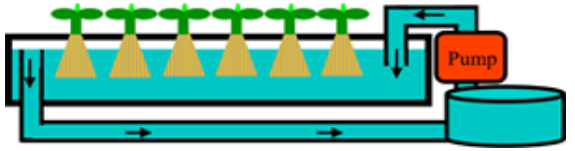




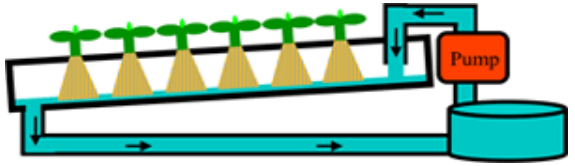


固型培地耕

DFTたん液水耕



NFT薄膜水耕



出典：養液栽培研究会
http://www.w-works.jp/youeki/series/04.html

新しく開発された技術

国・地方自治体の研究機関や大学で開発された新技術です。このうち、農林水産省により、特に有用な技術が「農業新技術200X」として選定されています。

一段密植栽培(保水シート耕方式)による高糖度トマトの周年安定生産技術

－農研機構　野茶研・九州農研－

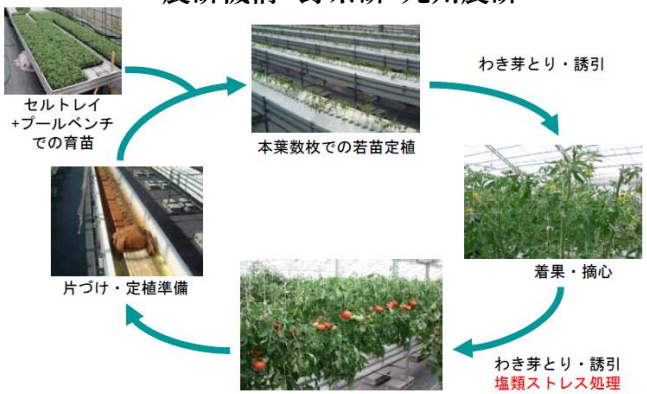


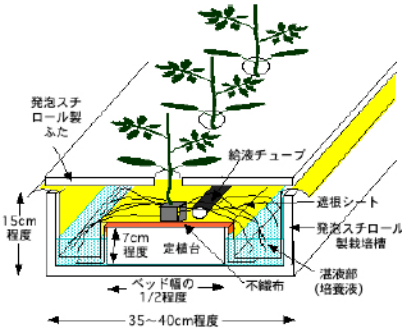
図3　一段密植栽培（保水シート耕方式）の栽培手順

【長所】

◆ 花房が一つしかなく、果実の生育ステージが揃っているため、塩類ストレスなどによる高糖度果実の生産が行いやすい
◆ 草丈が1m前後と低く、高設ベンチでの栽培が可能で、管理作業が楽
◆ 栽培管理が単純でマニュアル化しやすく、高度な熟練技術が不要
◆ 1作の栽培期間が短く、栽培期間中の農薬使用回数を減らすことが可能

【短所】

◆ 10倍以上の苗を使うため、種子・苗のコスト削減が課題となります



保水シート耕方式

果実肥大期の塩類ストレス処理により、ベースグリーンが出ている高糖度果実

資料：農研機構

早生・小株のクッキングトマト品種「すずこま」

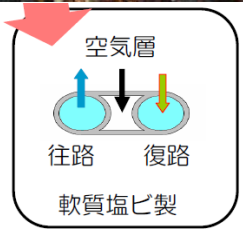
－農研機構　東北農研－

◆ 糖度が低く生食には向かないが、加熱調理により素晴らしい色合い、食感、風味、食味を発揮
◆ 早生で小株、誘引や芽かきが不要で、ヘタなし収穫が容易な省力栽培が可能
◆ 日本全域で、低段密植栽培、雨よけ栽培、露地栽培に適します。

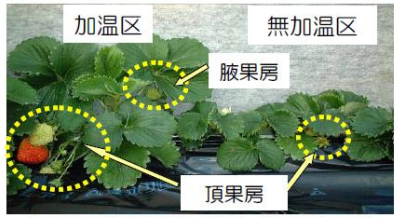
資料：農研機構

イチゴのクラウン温度制御

－農業新技術2009－



温度制御用2連チューブ

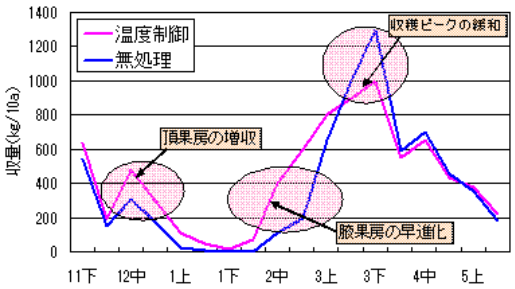


クラウン部加温の効果（電照、無加温ハウス）

イチゴの株もとに敷設した2連チューブに冷温水を流し、クラウン部を20℃前後で管理

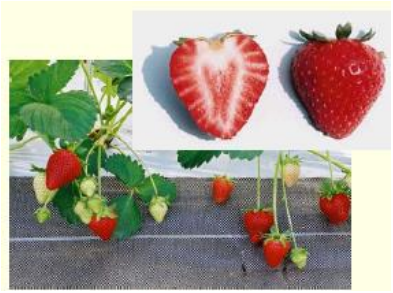
高温期：花芽分化の安定制御
　　果実肥大の向上
低温期：腋果房の連続的な出蕾制御に有効

収量の平準化
ハウス暖房コストの削減



旬別収量の推移と特徴

四季成り性品種「なつあかり」「デコルージュ」
－農業新技術2008「夏秋期の高品質イチゴ栽培」－

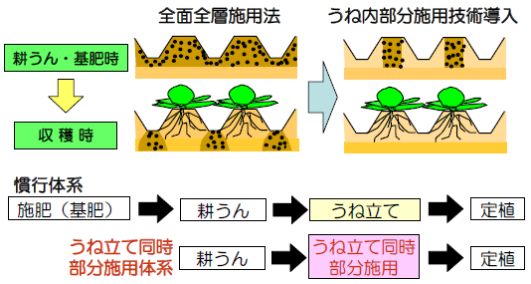


「なつあかり」
- ◆ 大粒で糖度が高く、食味が特に優れています。
- ◆ 業務用だけでなく夏秋期の生食用としても利用可能

「デコルージュ」
- ◆ 果実の外観に優れ、揃いが良い。
- ◆ 果実が硬く日持ち性に優れるため夏秋期のケーキ用に最適です。

9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
△発根促進			△苗取り	苗冷蔵			◎定植			◆収穫開始			◆収穫終了

肥料を大幅に削減できる露地野菜向け部分施肥技術
－農業新技術2009－



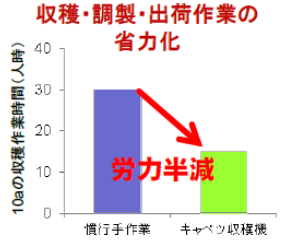
- ◆ うね立と同時に、肥料を作物にとって効果がある「うね中央部」のみに施用（作物の品質を変えずに、施肥量を削減）
- ◆ 生産コスト抑制と環境負荷低減を両立

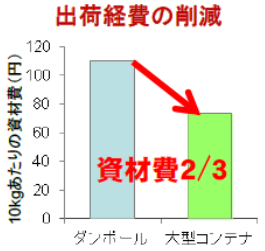
比較的大規模にキャベツ・ハクサイを生産する農家に最適です

機上調製作業と大型コンテナ収容を特長とする高能率キャベツ収穫機
－農業新技術2013－

加工・業務用キャベツ収穫機

機上での選別、不要な外葉を剥がす調製作業と大型コンテナへの収納





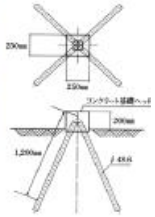
・収穫を手作業から機械化することにより、大幅な省力化・軽労化を実現。
・機上で選別・調製作業を行い、不要な外葉をほ場に廃棄しながら作業が可能。

導入可能なほ場条件：条間60cm、株間30～40cm、畝高20cm以下の平坦なほ場

超低コスト耐候性ハウス
－農業新技術2013－

「パイプ斜杭基礎」

＋



「屋根ユニット工法」

＋

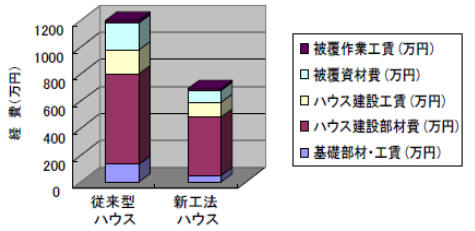
「新被覆資材」
10年以上の耐久性を持つ、低コストで軽量な新PO系フィルム。

「パイプ斜杭基礎」、「屋根ユニット工法」、「新被覆資材」等新技術の組み合わせにより、耐候性を得ながら建設コストを約4割削減する技術です。

＝

耐風性：50m/s
耐雪性：30kg/m2
作物荷重：15kg/m2

◎ユニット工法ハウスの建設コスト試算
（1,000 m²当たり）



農 作 業 安 全

農作業中による死亡事故は毎年400件近く発生しています。死亡事故に至らずとも、事故による怪我は、営農・経営にとって重大な影響を及ぼします。正しい知識の下で、事故を防止することが大切です。

乗用トラクタ

死亡事故の約1/3が乗用トラクタにより、うち、約7割が転倒・転落によるものです。

- ◆ 転倒時に車体の下敷きや車体から投げ出されないよう、安全キャブ・フレームがあるトラクタを使用し、シートベルトを装着しましょう
- ◆ 圃場からの出入り口など転倒しやすい場所を確認しましょう
- ◆ さらに、作業終了時には急旋回・転倒の原因となる片ブレーキを確実に連結しましょう

（片ブレーキの誤操作を防止する装置が開発されており、トラクタの新商品に順次搭載される予定です。）

資料：農研機構　農作業安全センター

刈り払い機

死亡事故には至らないものの、負傷事故の発生は最多となっています。

- ◆ 事故の原因は、「刈刃への接触」「刈刃に当たったものや破損した刈刃の破片の飛散」によるものが多くなっています
- ◆ プロテクター、保護メガネ、飛散防護カバーなど正しい装備をしましょう
- ◆ 刈刃の右側部分を使って刈ると、障害物に当たった場合、急に刈刃が跳ね上がる「キックバック」を生じ、作業者や周囲の者に当たるなど大きな事故につながるおそれ。往復刈は避け、刃の左側だけで刈るようにしましょう

キックバック
（矢印は刈刃が跳ね上がる方向）

資料：農研機構　農作業安全センター

歩行用トラクタ

歩行用トラクタの事故の上位は後進時の挟まれ事故によるものです。

- ◆ 衝突や挟まれを防止するため、後方の立木、支柱、誘引ワイヤー等の障害物の周囲では余裕のある距離を確保しましょう
- ◆ 安全装置（挟圧防止装置、デッドマンクラッチ）が付いた機械を使用しましょう
- ◆ 後進時にはエンジンの回転数が高いとハンドルが持ち上がり転倒しやすくなります。転倒した場合にはロータリー部に巻き込まれる事故にもつながるため、後進での発進は慎重に操作しましょう

資料：農研機構　農作業安全センター

- ◆ 安全対策が講じられた機械の使用（例：安全キャブ・フレーム）
- ◆ 農業機械の管理（日常の点検・整備工場での定期的整備）を適切に行うこと
- ◆ 取扱説明書や関係法令に従った安全な利用
- ◆ 安全な農作業に必要な知識・技術の習得
  農作業安全対策　農林水産省
  http://www.maff.go.jp/j/seisan/sien/sizai/s_kikaika/anzen/#kenshusiryo
  農作業安全センター「農機安全eラーニング」 農研機構
  http://www.naro.affrc.go.jp/org/brain/anzenweb/
- ◆ 万が一に備えた労災保険（特別加入制度）への加入
  「特別加入制度」 雇用労働者の業務災害時の補償を目的とする労災保険において、自営農業者でも一定の要件（販売額300万円以上、トラクタなど農業機械作業に従事）を満たしていれば加入できる制度です

園 芸 関 係 用 語

IPM	「総合的病害虫管理」病害虫の防除に関し、利用可能なすべての防除技術を利用し、経済性を考慮しつつ、適切な手段を総合的に講じる防除手法のことであり、従来のように農薬だけに頼るのではなく、農地に本来生息する天敵や、害虫が生育しにくい環境に変えるなど、生物的防除、化学的防除、耕種摘防除、物理的防除等を組み合わせて、病害虫の密度を経済的被害が生じるレベル以下に管理すること。
移植栽培	温床やハウス内などの苗床で育苗した苗を本畑に定植して栽培する方法。本畑に直接種をまき栽培する方法を直播き栽培といいます。
栄養成長 （生殖成長）	葉や茎が成長すること、栄養成長が盛んになりすぎると生殖成長が抑制されやすい。花芽が形成され、花が咲き実を結んで種子をつくることを「生殖成長」といいます。
塩類障害（ガス障害）	施設栽培では、降雨による養分流出が少なく、施肥由来の塩類の濃度が高まり、根の養分吸収の阻害、根の損傷などが発生します。さらに、土壌の酸性化が進み土壌中から有害なアンモニアガスなどが発生する場合（ガス障害）もあります。
温床	苗をつくる場所として、板などで枠を組み、上にビニールトンネルをかけて、醸熱材料（じょうねつざいりょう）や電熱で加温して苗をつくることを温床育苗といい、その場所を温床といいます。
花芽分化	葉が出来る茎の先端の分裂組織に花芽が分化すること。
空気膜二重ハウス	二重膜のフィルムを被覆し、フィルム間に送風機で空気を吹き込み、空気の断熱層を作って保温性を増したハウス。
クラウン	イチゴは栄養繁殖（種子等を経由せずに根・葉・茎などの栄養器官から次の植物が繁殖）する多年生植物で、親株の株元であるクラウンからランナー（茎）が発生し、その先端に根・葉・茎をもつ新しい株（子株）が形成されます。この子株を採取・育苗して定植栽培します。クラウンには生長点が集中しているため、この付近の温度を制御することにより、早期収量の増加、収穫ピークの平準化、暖房費の節減などを図る技術が開発されています。
好光性種子	光があった方が発芽が良い種子（逆に光が無い方が発芽が良いものを「嫌光性種子」といいます。）
高設栽培（ベンチ）	ハウス栽培において、パイプなどでベンチを組み立てそこへ栽培床を設置する様式をいいます。ベンチを80～120cm程度の比較的高い位置に設置します。
栽植密度	単位面積当たりの植え付け株数のことで、うね幅と株間によって決まり、株間をひろくとると株の受光態勢が良くなり、光合成が高まり一株当たりの重量が大きくなりますが、栽植密度が低くなるため総収量は低下する場合があります。株間を狭くとり栽植密度を高めると、一株当たりの収量は少なくなるものの総収量はある程度まで多くなります。ただし限度を超えると光合成が低下し収量は減少します。
自家受粉 （他家受粉）	両性花をもつ植物で同じ花のおしべの花粉が同じ花のめしべについて受粉がおこなわれるもの。雌雄異花の植物で昆虫などによって他の花の花粉が運ばれて受粉がおこなわれるものを「他家受粉」といいます。

春化現象	植物がある限度以下の低温にあうと、花芽分化が促進される現象、結球ハクサイ、ダイコンなどは種子の段階から植物体が一定期間低温にあうと花芽分化が促進されるものを春化現象（バーナリゼーション）という。一方、キャベツ、タマネギ、ニンジンなどは植物体が一定の大きさになった後に低温にあうと花芽分化が促進されるものを緑植物体バーナリゼーションといいます。
生育適温	作物がもっともよく生育する温度。ある温度より低くなると生育しなくなる温度を「最低限界温度」、その逆を「最高限界温度」といい、両者の間を「生育温度」といいます。
整枝	株の充実と着果の促進をはかり、採光や通風を良くするため、枝をはらうこと。
セル苗（プラグ苗）	野菜や花の苗の定植を機械化するため、セルと呼ばれる小型の育苗容器が連結したセルトレイで育苗した苗。これをうね土に押し込んで定植する。プラグ苗ともいいます。
ソイルブロック苗	育苗容器を用いずに、培土の塊（ソイルブロック）により育苗した苗。
高床式栽培ベッド	栽培装置を土壌表面から離して高く設置した栽培ベッドで、架台方式とつり下げ方式があります。イチゴでは高設栽培と呼ぶことが多い。葉菜類の栽培やトマトの低段密植栽培に使用されています。
単為結果性	キュウリのように種子ができなくても果実が肥大するもの。
単性花（雌雄異花）	おしべだけをもつ雄花とめしべだけをもつ雌花に分かれている花（両方もつものは「両性花（雌雄同花）」といいます。）
団粒構造	土の粒子が集合したものを団粒（だんりゅう）といい、団粒でできている土の状態を団粒構造という。植物栽培上、好ましい土壌状態です。
着果習性	果実のつきかた。例えば、キュウリでは節ごとに着花結実し（節成性）、主に親づる（主茎）に着果する節成性親づる型、親づるには着果せず子づるだけに着果する飛び節性子づる型などあります。
中耕	土をやわらかくして通気を良くし、根の発達をうながすとともに、雑草の発生を防ぐため、うねの間の土や 株間の土を軽く耕すこと。
長日処理	植物のなかには昼間の長さが、ある一定の長さより長くなると花芽をつけるもの（長日性植物）がありまする。その性質を利用して、夜間に人工照明を行い開花を早めることを、長日処理といい、またこの栽培方法を電照栽培といいます。その逆に、一定時間以上の暗期と明期の組み合わせ（暗期が明期より長いとは限らない。）が与えられないと開花しない植物を短日性植物といいます。
低温暗黒処理	イチゴの促成栽培のポイントである花芽分化を早めるため、8月中旬頃（産地によって異なる）に、苗に低温貯蔵庫を用いて低温暗黒条件（10～13℃、16～18日間）を施すもの。同様に、苗をコンテナに移して、日中は太陽の光に当て（8時間）、夜は低温処理（10～13℃）で16～20日間処理する「夜冷短日処理」もあります。
低段密植栽培	トマトの栽培方法で、第1～3花房程度を残して摘心したトマトを密植で植え、短期栽培を繰り返す栽培法。

摘果	花を摘み取る作業を摘花といい、多すぎる数を制限するなど様々な目的があります。 果樹では隔年結実しやすいものがあり、摘花（果）をすることによって緩和を図ります。
摘心（摘葉）	植物の成長点をあえて切り取る作業のことです。摘心することで成長点を 失った植物は、脇芽を伸ばしてどうにか大きく成長しようとします。この性質を利用して、 成長点を放置した場合よりも最終的に収穫量が多くなることが多くなります。茂りすぎた枝の葉を摘み取って樹勢を整えることは「摘葉」といいます。
テンシオメーター	土壌水分を測定する装置。検出器と組み合わせてかん水の自動化等に用います。
天地返し	耕土（こうど）が年々の作付けなどによって老朽化した場合、これを下層の心土（しんど）と入れかえて、耕土の生産力をとりもどす作業をいいます。
床土	苗を育てるために使用する土で、通気や排水、保水性を良好なものが必要です。無病の土に稲ワラ（堆肥）や肥料を用いて2～3年かかって作ります。
苗の硬化処理	温床でつくられた苗の植え傷みを少なくする目的の作業で、植え付け予定の5日ぐらい前から床の中の苗を外気に馴らすためビニールを取りはずし、日光や風に直接あてることをいいます。はじめは日中の少しの時間とし、次第にその時間を長くして、最後は昼夜ともビニールを全開にします。
夏ぼけ	夏の高温に傷められ、生育や収穫の調子を悪くする現象を夏ぼけ、または夏ばてといいます。 ナスやトマト、その他夏野菜にしばしばみられるので、これらには耐暑性に優れた品種が要求されます。
発芽勢（発芽率）	タネは揃って一斉に発芽することが望ましく、この揃いの度合いを発芽勢といいます。なお、播種された種子のうち発芽した種子の割合は「発芽率」といい、高いほど望ましくなります。
発芽年限	種子は休眠状態でも呼吸を行っているため、年数が経過するにつれて発芽率が低下し実用に適さなくなります。種類・保存方法により異なるが野菜では一般的に3～5年程度です。
フェンロー型ハウス	オランダで開発された両屋根式連棟のガラス温室で間口が狭く、屋根勾配が緩くなっています。構造部材が細く、光環境に優れており、天窓は棟に交互に配置される。主に大規模トマト栽培で用いられています。
ペーパーポット苗	特殊加工した紙で作られた苗の移植用の集合鉢。そのまま定植すると、紙は土中で分解されます。
芽かき	不必要な芽を取り除くこと。徒長や不必要な着花を防いだり、形を整えるために行う。わき芽だけを除くと頂芽に栄養分が集中し、よく生育し大きなよい花を咲かせられるようになります。トマトでは主茎のわき芽から延びる側枝が大きくなると、受光性や通風が悪くなる上、光合成産物が花や実に用いられなくなり収量が低下するため、これを小さなうちにかきとります。
輪作	いくつかの作物を一定の順序で繰り返し栽培すること。作物を変えることにより、新しい根圏が形成され、土壌病害やセンチュウ類の密度を抑え、連作による障害を軽減・回避する。また、土壌養分の均衡の改善や団粒形成を促す効果もあります。吸収する養分の多い作物と少ない作物、発生病害虫の異なる作物、根の分布（深さ）が異なる作物などを組み合わせることが効果的です。
連作障害	連作によって起こる作柄の不良を連作障害または忌地（いやち）現象といいます。 特定の病害が甚だしくなる、特定の土中養分の欠乏、塩積（えんせき）、根が分泌した有害成分のためなど、種々な原因があります。
連続摘心栽培	トマトの栽培方法で、側枝を主茎のように伸ばし、そこに1～3花房を着果させたらその側枝を摘心して新しい側枝を伸ばすことを繰り返すことにより収穫期間の長期化、収量・品質の安定を目指すものです。花房をつける側枝（基本枝）以外の側枝は全てかきとり、基本枝に2花房ずつつけていく連続2段摘心が収量が多くなります。
誘引	トマトなどつる性の植物で、茎やつるを支柱に結び付けて、形を整えること、ツルを導き、移動させること。

参考資料・関連サイト

○野菜関係最新技術

農林水産省農林水産技術会議　http://www.s.affrc.go.jp/docs/producer/index.htm
「野菜栽培に対応した研究成果」　http://www.s.affrc.go.jp/docs/useful_recent/yasai_seika.htm
「農業新技術200X」　http://www.s.affrc.go.jp/docs/new_technology.htm
（独）農研機構野菜茶業研究所　http://www.naro.affrc.go.jp/vegetea/

○野菜関係総合サイト

（独）農畜産業振興機構 「野菜情報総合把握システム（ベジ探）」　http://vegetan.alic.go.jp/about.html

○施設関係サイト

（一社）日本施設園芸協会　http://www.jgha.com/
養液栽培研究会　http://www.w-works.jp/youeki/

○栽培関係出版物（農山漁村文化協会）

「農業技術体系野菜編」
第2巻トマト、第3巻イチゴ、第7巻キャベツ、第8-1巻ネギ、第9巻ダイコン

「新野菜つくりの実際」
果菜1ナス科マメ類（トマト）、果菜IIウリ科・イチゴ・オクラ（イチゴ）、
葉菜（キャベツ）、根茎菜（ダイコン、ネギ）

「農学基礎セミナー　野菜栽培の基礎」

○日本政策金融公庫　最新技術情報「技術の窓」https://www.jfc.go.jp/n/finance/keiei/technology.html